PART2　銅

目標　・銅の単体や化合物の性質を押さえていこう！

Chapter1　単体

要点

銅の単体

合金として使用することが多い。

空気中で加熱→ CuO，1000℃以上で加熱→ Cu_2O

湿った空気中に放置：緑青（ろくしょう）が生じる。

◆ 単体　重要

電気伝導性，熱伝導性が Ag についで大きい，赤色の金属。

・**合金として使用することが多い**。

黄銅：Cu + Zn，青銅：Cu + Sn，白銅：Cu + Ni

・**空気中で加熱すると黒色の酸化銅(Ⅱ)CuO，1000℃以上で加熱すると赤色の酸化銅(Ⅰ)Cu_2O に変化する**。

また，**湿った空気中に放置すると，緑青($CuCO_3$·$Cu(OH)_2$や $CuSO_4$·$3Cu(OH)_2$)が生じる**。

・**希酸とは反応しないが，熱濃硫酸，濃硝酸，希硝酸とは反応する**。(→第 11 講 PART1)

◆ 工業的製法　重要

銅は黄銅鉱 $CuFeS_2$ として存在し，以下の２つの段階を経て，単体の Cu を取り出す。

(1)　黄銅鉱から粗銅を取り出す

(2)　粗銅から純銅を取り出す (→第 6 講 PART4)

まとめ

・銅を湿った空気中に放置すると，(　　　　)が生じる。

・銅は希酸とは反応しないが，(　　　　　)・(　　　　　)・(　　　　　)とは反応する。

Chapter2　化合物

要点

銅の化合物

$Cu(OH)_2$：Cu^{2+} を含む水溶液に塩基を加えると生じる，青白色の沈殿。

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$：青色結晶。加熱により水和水を失う。

◆ 化合物 重要

水酸化銅(Ⅱ)$Cu(OH)_2$

Cu^{2+}を含む水溶液に NaOHaq や少量の NH_3aq などの塩基を加えると生じる，青白色の沈殿。

$$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$$

$$Cu^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Cu(OH)_2 + 2NH_4^+$$

また，$Cu(OH)_2$ に，過剰にアンモニア水を加えると，錯イオンを形成して溶解し，深青色の溶液になる。

$$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$$

硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

青色結晶。加熱により水和水を失い，最終的には無水物の白色粉末に変化する。

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 3H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot H_2O \rightarrow CuSO_4$$

(さらに加熱すると，CuO に分解される。)

まとめ

・$Cu(OH)_2$ に過剰にアンモニア水を加えると，錯イオン（　　　　　　　　）を形成して溶解し，（　　　　）色の溶液になる。

・$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ の結晶を加熱すると（　　　　　）を失い，最終的には無水物に変化する。

Chapter3　演習問題

問　銅に関する次の①～⑤のうちで誤っているものを，一つ選べ。

① 銅は電気伝導性，熱伝導性が銀についで大きい金属である。

② 銅と亜鉛からなる合金を，黄銅という。

③ 銅を湿った空気中に放置すると，緑青が生じる。

④ 水酸化銅(Ⅱ)の沈殿に十分な量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると，錯イオンを形成して溶解する。

⑤ 粗銅から純銅を取り出す過程で，電気分解を利用する。

< Note >

第14講 PART2 確認問題

問1 銅の単体は，(a)合金として使用することが多い。また，空気中で加熱すると酸化銅(Ⅱ)になり，（ ア ）℃以上で加熱すると(b)酸化銅(Ⅰ)になる。また，銅の化合物の1つである水酸化銅(Ⅱ)は，Cu^{2+}を含む水溶液に塩基を加えることで生じる（ イ ）色の沈殿であり，過剰にアンモニア水を加えると錯イオンを形成して溶解し，（ ウ ）色の溶液になる。硫酸銅(Ⅱ)五水和物も銅の化合物の1つであり，もとは（ エ ）色結晶であるが，加熱すると水和水を失い，最終的には無水物の（ オ ）色粉末に変化する。

(1) 文中の下線部 (a) について，銅とスズからなる合金の名称として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 黄銅 ② 青銅
③ 白銅 ④ 緑青

(2) 文中の（ ア ）に当てはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 100 ② 300
③ 500 ④ 1000

(3) 文中の下線部 (b) について，酸化銅(Ⅰ)の色として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 黒色 ② 青色
③ 赤色 ④ 緑色

(4) 文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 深青　　② 緑白
③ 淡黄　　④ 青白

(5) 文中の（　ウ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 深青　　② 緑白
③ 淡黄　　④ 青白

(6) 文中の（　エ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 黒　　② 青
③ 赤　　④ 白

(7) 文中の（　オ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 黒　　② 青
③ 赤　　④ 白

(8) 銅を湿った空気中に放置すると，何を生じるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 黄銅　　② 青銅
③ 白銅　　④ 緑青

第 14 講　遷移金属元素

PART1　遷移元素

問　① $K^2L^8M^9N^2$　② $K^2L^8M^{16}N^2$　③ $K^2L^8M^{18}N^1$

PART2　銅

問　④

PART3　鉄

問　①

第14講　PART2　確認問題　解答

問1

(1)　②

解説：
銅とスズからなる合金は，青銅である。

(2)　④

解説：
銅の単体は，空気中で加熱すると酸化銅(Ⅱ)CuO に，1000℃以上で加熱すると酸化銅(Ⅰ)Cu_2O になる。

(3)　③

解説：
酸化銅(Ⅱ)CuO は黒色だが，酸化銅(Ⅰ)Cu_2O は赤色である。

(4)　④

解説：
水酸化銅(Ⅱ)$Cu(OH)_2$ は，Cu^{2+}を含む水溶液に塩基を加えることで生じる青白色の沈殿である。

(5)　①

解説：
水酸化銅(Ⅱ)$Cu(OH)_2$ に過剰のアンモニア水を加えると，錯イオン $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$を形成して溶解し，深青色の溶液になる。

(6)　②

解説：

硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ は，青色結晶である。

(7)　④

解説：

硫酸銅(Ⅱ)五水和物 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ は加熱すると水和水を失い，最終的には無水物の白色粉末に変化する。

(8)　④

解説：

銅を湿った空気中に放置すると，緑青が生じる。